

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент общего образования Томской области

Управление образования Администрации Томского района

МАОУ Малиновская СОШ Томского района



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Центра естественнонаучной и технологической направленности
«Точка роста»
«ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ»**

**с.Малиновка
2024**

Пояснительная записка

Образовательная программа «Основы генетики» составлена на основе примерной рабочей программы (проект) основного общего образования «Генетика» (для 9–11 классов образовательных организаций), составленной Институтом стратегии развития образования Российской академии образования министерства просвещения Российской Федерации (Москва 2021г.). Рабочая программа учебного курса «Генетика» разработана в рамках нового паспорта Федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование», во исполнение перечня поручений Президента Российской Федерации по итогам совещания по вопросам развития генетических технологий в Российской Федерации от 14 мая 2020 г. (подпункт «а» пункта 1 № Пр-920 от 4 июня 2020 г.) с учетом требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (в том числе требований к предметным результатам по биологии на углубленном уровне), представленных в проекте ФГОС среднего общего образования.

Одним из приоритетных направлений современной биологической науки является генетика. Велико как ее теоретическое, так и прикладное значение, но особое место в системе разделов и отраслей генетики занимает генетика человека. Международный проект «Геном человека», углубление знаний в области медицинской генетики, разработка современных методов геной терапии, синтез знаний в области генетики и экологии человека, изучение вопросов происхождения и эволюции человека с точки зрения генетики и экологии человека. Поэтому весьма актуальным является углубление содержания этого раздела в рамках предмета «Общая биология» для изучения в старших классах средней школы. Это актуально и с позиций концепции профильного обучения, и формирования естественнонаучного и гуманистического мировоззрения, и позиций воспитания биологической и экологической культуры молодого поколения.

Цель изучения курса «Основы генетики»:

Формирование системы знаний о закономерностях наследования и изменчивости живых организмов, основных механизмов и генетической регуляции молекулярных и клеточных процессов, о влиянии генотипа и факторов среды на развитие организма, о роли генетики в развитии современной теории эволюции и практическом значении этой науки для медицины, экологии и селекции;

Задачи:

- знакомство обучающихся с методами познания природы: исследовательскими методами биологических наук (цитологии, генетики, селекции, биотехнологии), методами самостоятельного проведения генетических исследований (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование, вычисление важнейших биометрических показателей и др.),
- формирование умений характеризовать современные научные открытия в области генетики; устанавливать связь между развитием генетики и социально-этическими проблемами человечества; анализировать информацию о современных генетических исследованиях и разработках; использовать генетическую терминологию и символику;
- воспитание убежденности в познаваемости живой природы, самоценности жизни как основы общечеловеческих нравственных ценностей и рационального природопользования;
- развитие у обучающихся биологической и экологической культуры, осознания необходимости использования основ генетических знаний и умений в целях сохранения собственного здоровья (соблюдение мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера).

- формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений;

Место учебного курса «Основы генетики»

Курс предназначен подросткам 16-18 лет, получающих дополнительное образование естественнонаучной направленности в рамках проекта «Точка роста». Программа рассчитана на 3 года обучения и составляет 103 часа. Программой предусматривается систематическое проведение занятий 1 раз в неделю продолжительностью три академических часа (в 9, 10, 11 кл.). Занятия проводятся на базе МАОУ «Малиновская СОШ» Томского района.

Планируемые результаты освоения образовательной программы дополнительного образования «Основы генетики»

Личностные результаты освоения учебного курса соответствуют традиционным российским социокультурным и духовно-нравственным ценностям и предусматривают готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению, наличие мотивации к целенаправленной социально-значимой деятельности, сформированность внутренней позиции личности как особо ценностного отношения к себе, к людям, к жизни, к окружающей природной среде. Личностные результаты отражают сформированность патриотического, гражданского, трудового, экологического воспитания, ценности научного познания и культуры здоровья.

Патриотическое воспитание. Формирование ценностного отношения к отечественному историческому и научному наследию в области генетики; способности оценивать вклад российских ученых в становление и развитие генетики как Компонента естествознания; понимания значения науки генетики в познании законов природы, в жизни человека и современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях мировой и отечественной генетики; заинтересованности в получении генетических знаний в целях повышения общей культуры, функциональной и естественнонаучной грамотности;

Гражданское воспитание. Формирование способности определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её; умения учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением; осознания необходимости саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовности к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении проблем общебиологического и генетического содержания;

Ценность научного познания. Формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки генетики, представлений о взаимосвязи развития методов и теоретических обобщений в генетике как важнейшей отрасли естествознания; способности устанавливать связь между прогрессивным развитием генетики и решением социально-этических, экономических и экологических проблем человечества; убежденности в познании законов природы и возможности использования достижений генетики в решении проблем, связанных с рациональным природопользованием, обеспечением жизнедеятельности человека и общества. Формирование познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по генетике, необходимых для выработки целесообразного поведения в повседневной жизни и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья;

Культура здоровья. Формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; правил здорового образа жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), способности и готовности соблюдать меры профилактики вирусных и других заболеваний, правила поведения по обеспечению безопасности собственной жизнедеятельности;

Трудовое воспитание. Формирование потребности трудиться, уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям, интереса к практическому изучению особенностей различных видов трудовой деятельности, в том числе на основе знаний, получаемых при изучении курса «Генетика», осознанного выбора направления продолжения образования в дальнейшем с учетом своих интересов и способностей к биологии и генетике, в частности;

Формирование коммуникативной компетентности в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

Экологическое воспитание. Формирование способности использовать приобретаемые при изучении курса знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдения правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем) биосферы.

Метапредметные результаты. В составе метапредметных результатов освоения учебного курса «Основы генетики» выделяют: значимые для формирования мировоззрения обучающихся общенаучные понятия (закон, закономерность, теория, принцип, гипотеза, система, процесс, эксперимент, исследование, наблюдение, измерение и др.); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной, познавательной и учебно-исследовательской деятельности.

Изучение курса предполагает решение генетических задач, содержание которых соответствует рассматриваемым темам. Программой предусмотрено также выполнение ряда лабораторных и практических работ, самостоятельная реферативная работа учащихся по предложенным темам.

Программа рассчитана на 103 часа аудиторных занятий.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование темы	Общее количество часов	В том числе	
			Теоретические занятия	Практические занятия
Тема	9 класс 1.Введение	4	4	-
1	Грегор Мендель	1	1	
2	Основные понятия генетики	1	1	
3	Методы генетики	1	1	
4	Обобщение по основным понятиям и методам генетики	1	1	
Тема	2.Законы Г.Менделя	9	5	5
5, 6	Первый закон Г.Менделя. Полное доминирование. Неполное доминирование	2	2	
7	Практическая работа 1 Оформление задач по генетике План решения задачи по генетике	1		1
8, 9	Второй закон Г.Менделя Практическая работа 2 решение задач на 1-й и 2-й законы Г.Менделя	2	1	1
10, 11	Третий закон Г.Менделя Гипотеза чистоты гамет	2	2	
12	Практическая работа 3 Решение задач на 3-й закон Г.Менделя с использованием решетки Пеннета	1		1
13	Практическая работа Решение задач на дигибридное скрещивание	1		1
Тема 14	3. Полигибридное скрещивание Практическая работа 5 Решение задач	1		1

Тема	4.Взаимодействие аллельных генов	7	3	4
15	Полное доминирование Неполное доминирование Практическая работа 6 Решение задач	1		1
16, 17	Кодоминирование Практические работа 7 Решение задач	2	1	1
18, 19	Сверхдоминирование Практическая работа 8 Решение задач	2	1	1
20, 21	Множественные аллели Практическая работа 9 Решение задач	2	1	1
Тема 22, 23	5.Возвратное скрещивание. Анализирующее скрещивание Практическая работа 10 Решение задач	2	1	1
Тема	6.Взаимодействие неаллельных генов	6		6
24	Кооперация Практическая работа 11 Решение задач	1		1
25	Комплементарное действие генов Практическая работа 12 Решение задач	1		1
26	Эпистаз Пр/р 13 Решение задач	1		1
27	Полимерия Практическая работа 14 Решение задач	1		1
28	Плейотропия Практическая работа 15 Решение задач	1		1
29	Модифицирующее действие генов Практическая работа 16 Решение задач	1		1
Тема	7.Сцепленное	2	1	1

	наследование. Закон Т. Моргана			
30	Хромосомная теория. Закон Т. Моргана	1	1	
31	Практическая работа 17 Решение задач	1		1
тема	8.Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом	1		
32	Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом Практическая работа 18 Решение задач	1		1
Тема	9.Группа крови человека.	2		1
33	Практическая работа 19 Решение задач на наследование группы крови			
34	Резус-фактор Практическая работа 20 Решение задач на наследование группы крови и резус-фактора	1		1
35	Обобщение. Итоговый тест	1		
10 класс				
Тема 1	Вводное занятие	1	1	
Тема 2	1.Цитоплазматическая (нехромосомная) наследственность	1	1	
Тема	2.Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга	2	1	1
3	Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга	1	1	
4	Практическая работа 18 Решение задач Практическое значение закона Харди-Вайнберга	1		1
Тема	3.Генеалогический метод генетики	3	1	2
5	Генеалогический метод генетики	1	1	

6	Практическая работа 20 Анализ родословных	1		1
7	Практическая работа 21 Составление родословных	1		1
Тема	4.Изменчивость.	4	3	1
8, 9	Модификационная Практическая работа 22 Построение вариационной кривой	2	1	1
10	Мутационная Виды мутационной изменчивости	1	1	
11	Мутагены. Практическое применение мутаций.	1	1	
Тема	5. Размножение организмов.	6	4	2
12	Хромосомы, их строение	1	1	
13, 14	Способы деления клеток. Митоз Практическая работа «Определение фаз митоза на готовых микропрепаратах»	2	1	1
15	Мейоз. Биологическая роль.	1	1	
16	Вегетативное размножение. Практическая работа «Рассада растений вегетативными органами»	2	1	1
Тема	6.Онтогенез	6	6	
17	Созревание и строение гамет. Кариотип.	1	1	
18	Оплодотворение. Двойное оплодотворение у растений.	1	1	
19	Эмбриогенез	1	1	
20, 21, 22	Постэмбриональное развитие. Негативное влияние ПАВ на развитие организма человека	3	3	

	(сообщения).			
Тема	7.Молекулярные основы наследственности	10	6	4
23, 24	Структурно-функциональная организация генетического материала Практическая работа «Решение задач по правилу Чаргаффа (комплементарность)»	2	1	1
25	Реализация наследственной информации в клетке. Практическая работа «Процессы транскрипции и трансляции»	1		1
26	Генетический код Решение задач по генетическому коду	1		1
27	Структурная организация генов и геномов прокариот	1	1	
28	Структурная организация генов и геномов эукариот	1	1	
29	Эпигенетика и генетика развития	1	1	
30	Онтогенетика.	1	1	
Тема	8. Генетические основы селекции	2	2	
31	Традиционные методы селекции	1	1	
32	Современные методы селекции	1	1	
33	Обобщение знаний.	1		
34	Зачёт	1		
		34	23	10
11 класс				
Тема 1	Вводное занятие	1	1	
2	Методы изучения генетики человека	4	2	2
3	Наследственный	4	3	1

	аппарат соматических и генеративных клеток человека			
4	Механизмы наследования различных признаков у человека	6	3	3
5	Генетические основы онтогенеза человека	6	6	-
6	Основы медицинской генетики	9	5	4
7	Эволюционная генетика человека	4	4	-
8	Обобщение	1	1	
	Итого	34	24	10

Содержание курса

9 класс (35 часов, 1 раз в неделю)

1. Введение (4 ч)

Грегор Мендель биография. Основные понятия генетики. Методы генетики. Предмет и задачи генетики. История развития генетики. Вклад русских и зарубежных ученых в развитие генетики. Современный этап развития генетики, научные достижения и перспективы развития. Наследственность и изменчивость как основные критерии живого. Основные генетические понятия: признак, ген, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признаки, аллельные гены, фенотип, генотип, гомозигота, гетерозигота, хромосомы, геном, чистая линия, гибриды. Генетическая символика, используемая в схемах скрещиваний. Обобщающий урок по основным понятиям и методам генетики.

2. Законы Г.Менделя (9 ч)

Моногибридное скрещивание. Цитологические основы законов наследственности Г. Менделя. Закон единообразия первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Промежуточный характер наследования признаков. Расщепление признаков при неполном доминировании. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.

Практические работы: Оформление задач по генетике. План решения задачи по генетике.

Решение задач на 1-й и 2-й законы Г.Менделя. Решение задач на 3-й закон Г.Менделя.

Решение задач на 3-й закон Г.Менделя с использованием решетки Пеннета.

3. Полигибридное скрещивание (1ч)

Полигибридное скрещивание.

Практическая работа: Решение задач.

4. Взаимодействие аллельных генов (7ч)

Множественный аллелизм. Летальные аллели. Экспрессивность, пенетрантность аллеля. Плейотропия. Взаимодействие аллелей: полное доминирование, неполное доминирование,

кодминирование. Виды взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.

Практические работы: решение задач на все виды взаимодействия аллельных генов.

5. Возвратное скрещивание. Анализирующее скрещивание (2ч)

Анализирующее скрещивание.

Практическая работа: Решение задач.

6. Взаимодействие неаллельных генов (6 ч.)

Кооперация. Комплементарное действие генов. Эпистаз. Полимерия. Плейотропия.

Модифицирующее действие генов.

Практические работы: решение задач на все виды взаимодействия неаллельных генов.

7. Сцепленное наследование. Закон Т. Моргана.(2ч)

Сцепленное наследование. Закон Т. Моргана. Хромосомная теория наследования. Значение работ Т. Моргана и его учеников в изучении сцепленного наследования признаков. Основные положения хромосомной теории наследственности. Особенности наследования при сцеплении. Понятие группы сцепления. Кроссинговер. Полное и неполное сцепление. Цитологические и генетические доказательства кроссинговера. Линейное расположение генов в хромосомах. Построение генетических карт. Сравнение генетических и цитологических карт.

Практическая работа: Решение задач.

8. Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом (1ч)

Различные системы определения пола у разных организмов. Хромосомный механизм определения пола. Половые хромосомы человека. Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Тельце Барра. Аутомное наследование и наследование, сцепленное с полом. Признаки, сцепленные с половыми хромосомами. Признаки, ограниченные полом и зависимые от пола.

Практическая работа: Решение задач.

9. Группа крови (2 ч.)

Наследование групп крови и резус-фактора. Болезни генетической несовместимости матери и плода.

Практическая работа: Решение задач.

Обобщение знаний курса «Основы генетики» за 9 класс. (1 ч.)

10 класс (34 часа, 1 час в неделю)

Вводное занятие (1 ч)

1. Цитоплазматическая (нехромосомная) наследственность (1ч)

Цитоплазматическая (нехромосомная) наследственность (1ч)

2. Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга (2 ч.)

Генетика популяций. Насыщенность популяций мутациями, их частота и распространение. Балансированный полиморфизм. Статистические методы изучения генетики популяций. Закон и формулы Харди-Вайнберга. Генетический груз. Действие отбора на частоты генов. Миграции. Дрейф генов. Эффект основателя. Геногеография групп крови, аномальных гемоглобинов. Генофонд популяции.

Практическая работа: Решение задач.

3. Генеалогический метод генетики (3ч)

Генеалогический метод генетики. Генеалогия.

Практические работы: Анализ родословных. Составление родословных

4. Изменчивость. (4ч)

Генетическая изменчивость. Виды изменчивости. Изменчивость. Виды изменчивости. Количественные и качественные признаки. Характер изменчивости признаков. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции. Ненаследственная изменчивость. Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Мутации. Классификация мутаций: прямые и обратные мутации, вредные и полезные, ядерные и цитоплазматические, половые и соматические. Генные, геномные и хромосомные мутации. Полиплоидия и анеуплоидия (изменение кариотипа, при котором число хромосом в клетках не кратно гаплоидному набору (n)). Отсутствие в хромосомном наборе диплоидного организма одной хромосомы называется моносомией ($2n-1$); отсутствие двух гомологичных хромосом — нуллисомией ($2n-2$); наличие дополнительной хромосомы называется трисомией ($2n+1$). **Анеуплоидия** возникает в результате нарушения сегрегации хромосом в митозе или мейозе. **Анеуплоидия** вызывает у человека некоторые наследственные синдромы).

5. Размножение организмов. (6 ч.)

Хромосомы, их строение. Способы деления клеток. Митоз. Мейоз. Вегетативное размножение.

Практические работы: Определение фаз митоза на готовых микропрепаратах. Рассадка растений вегетативными органами.

6. Онтогенез. (6 ч.)

Созревание и строение гамет. Кариотип гаплоидный. Оплодотворение. Двойное оплодотворение у растений. Эмбриогенез. Постэмбриональное развитие. Негативное влияние ПАВ на развитие организма человека (сообщения).

7. Молекулярные основы наследственности (8 ч.)

Структурно-функциональная организация генетического материала. Доказательства роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации. Нуклеиновые кислоты, как биологические полимеры. Строение нуклеотида. Структура молекулы ДНК. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Функция ДНК. Локализация ДНК в клетке. Связь ДНК и хромосом. Процесс репликации. Этапы, полуконсервативный механизм, строение репликационной вилки. Теломеры, особенности репликации. Повреждения ДНК и её репарация. Роль репликации и репарации в генетической изменчивости организмов.

Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции

Рекомбинация ДНК — механизм кроссинговера. Реализация наследственной информации в клетке. Процессы транскрипции и трансляции. Строение РНК. Виды РНК, особенности строения и функции. Отличия РНК от ДНК. Ген с точки зрения молекулярной генетики. Информационные взаимоотношения между ДНК, РНК и белками. Основная догма молекулярной биологии. Понятие экспрессии генов. Процессы транскрипции и трансляции, основные участники. Этапы трансляции. Генетический код и его свойства. Структурная организация генов и геномов прокариот. Особенности геномов бактерий. Строение генов прокариот.

Организация генов в опероны, лактозный оперон. Регуляция работы генов. Плазмиды бактерий. Особенности строения и функционирования.

Структурная организация генов и геномов эукариот

Структурная организация генов и геномов эукариот. Особенности геномов эукариот. Размер генома и парадокс величины C . Экзон-интронная организация генов. Семейства генов. Псевдогены. Мобильные генетические элементы. Горизонтальный перенос генов. Эффект положения гена. Регуляторные элементы генома. Процессинг мРНК у эукариот. Сплайсинг,

альтернативный сплайсинг (процесс вырезания определённых нуклеотидных последовательностей из молекул РНК и соединения последовательностей, сохраняющихся в «зрелой» молекуле, в ходе процессинга РНК.).

Эпигенетика (Эпигенетика изучает наследуемые изменения активности генов во время роста и деления клеток - изменения синтеза белков, вызванных механизмами, не изменяющими последовательность нуклеотидов в ДНК) и генетика развития

Эпигенетические явления. Эпигенетические модификации ДНК и хроматина и их роль в регуляции экспрессии генов. Метилирование ДНК. РНК-интерференция. Геномный импринтинг. Эпигенетика и заболевания человека. Синдром Прадера-Вилли (редкое наследственное заболевание, причиной которого является отсутствие отцовской копии участка хромосомы 15q11-13. В этом участке хромосомы 15 находятся гены, в регуляции которых задействован геномный импринтинг. Большинство случаев являются спорадическими, для редких описанных семейных случаев характерно менделевское наследование. Частота встречаемости — 1 : 12 000-15 000 живорождённых младенцев. Патология встречается с одинаковой частотой у женщин и мужчин) и синдром Ангельмана (обусловленная генетической аномалией патология, характеризующаяся такими признаками, как **задержка психического развития, нарушения сна, припадки, хаотические движения (особенно рук), частый смех или улыбки**. Также эту болезнь называют «синдром Петрушки» или «синдром счастливой куклы»).

Онтогенетика. Дифференциальная активность генов в разных тканях. Регуляция активности генов у эукариот. Гомеозисные гены (Гены, определяющие процессы роста и дифференцировки в организме. Гомеозисные гены кодируют транскрипционные факторы, контролирующие программы формирования органов и тканей. Мутации в гомеозисных генах могут вызвать превращение одной части тела в другую). Понятие о генных сетях. Генетические основы формирования разнообразия антител.

8. Генетические основы селекции. (2 ч.)

Классические методы селекции

Генетические основы селекции. Изменчивость как материал для отбора. Использование индуцированных мутаций, комбинативной изменчивости, полиплоидии в селекции. Понятие о породе, сорте, штамме.

Системы скрещиваний в селекции растений и животных. Инбридинг. Аутбридинг. Отдаленная гибридизация. Пути преодоления нескрещиваемости. Явление гетерозиса и его генетические механизмы. Методы отбора: индивидуальный и массовый отбор. Отбор по фенотипу и генотипу (оценка по родословной и качеству потомства). Влияние условий внешней среды на эффективность отбора.

Современные методы селекции

Применение молекулярно-генетических методов в селекции растений и животных. Молекулярно-генетические маркеры. Отбор растений и животных с заданными признаками. Генетическая паспортизация сортов растений и пород животных. Генетически модифицированные организмы (ГМО) — цели создания, перспективы использования. Этапы создания ГМО. Общие правила проверки безопасности ГМО. Контроль за распространением ГМО.

Обобщение знаний. Зачёт (2ч.)

11 класс

Введение (1 ч)

Человек как объект генетических исследований. Сложность изучения генетики человека.

1. Методы изучения генетики человека (5 ч)

Генеалогический метод. Родословные древа, методики их составления для признаков с разным типом наследования.

Близнецовый метод.Monozygotic and dizygotic twins. Concordance and discordance of traits in twins. Study of the influence of hereditary factors and environment on the formation of certain or other traits in humans.

Цитогенетические методы: простое культивирование соматических клеток.

Биохимические методы.

Метод моделирования.

Метод дерматографии.

Популяционно-генетический (статистический) метод. Генетики популяции человека. Насыщенность популяций мутациями, их частота и распространение. Принципы равновесия мутационного процесса и естественного отбора в популяциях человека. Изоляты и инбридинг. Балансированный наследованный полиморфизм: геногеография групп крови, аномальных гемоглобинов.

Модификационная изменчивость в популяциях человека. Признаки с широтой норм реакции. Практическое применение знаний о закономерностях модификационной изменчивости в популяции человека.

Практическая работа Решение задач по теме: «Генеалогические древа», «Популяционная генетика и закон Харди-Вайнберга в применении к популяции человека».

Лабораторная работа Изучение статистических закономерностей модификационной изменчивости (на примере произвольно выбранных количественных признаков человека).

Темы для рефератов: «Родословные древа известных людей»; «Близнецы как биологическое явление».

2. Наследственный аппарат соматических и генеративных клеток человека (4ч)

Хромосомный набор клеток человека. Кариотип. Типы хромосом. Аутосомы и половые хромосомы. Идиограммы хромосомного набора клеток человека. Структура хромосом. Хроматин: эухроматин, гетерохроматин, половой хроматин. Хромосомные карты человека и группы сцепления.

Геном человека. Явление доминирования (полного и неполного), кодминирования, сверхдоминирования. Экспрессивность и пенетрантность отдельных генов.

Международный проект «Геном человека»: цели, основные направления разработок, результаты. Различные виды генетических карт человека.

Лабораторная работа Изготовление и изучение микропрепаратов щечного эпителия.

Темы для реферата: «Международный проект «Геном человека».

3. Механизмы наследования различных признаков у человека (6ч)

Менделизм; закономерности наследования признаков у человека и типы их наследования – аутосомно-доминантный и аутосомно-рецессивный.

Признаки: сцепленные с полом, детерминированные полом, ограниченные полом.

Сцепленное наследование. Кроссинговер, его роль в обогащении наследственного аппарата клеток.

Полигенное наследование у человека: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропное взаимодействие генов.

Цитоплазматическое наследование у человека.

Практическая работа

Решение задач по теме «Различные механизмы наследования признаков у человека».

4. Генетические основы онтогенеза человека (6ч)

Особенности гематогенеза человека. Строения яйцеклетки и сперматозоида человека, их генетический аппарат. Генетический смысл процесса оплодотворения.

Генетические аспекты эмбриогенеза человека. Регуляция активности генов в ходе онтогенеза (ядрено-цитоплазматическое взаимодействие, межклеточное влияние, действие гормонов, контроль транскрипции и т.д.). Генетический контроль клеточной пролиферации. Гены и дифференцировка клеток. Гипотеза морфогенетических полей. Детерминация, индукция, компетенция. Клональная гипотеза цитодифференцировки. Роль генов в морфогенезе. Депрессия генов в ходе органогенеза.

Психогенетика. Роль наследственности и среды в проявлении специфических для человека фенотипических признаков – склонностей, способностей, талантов. Общая и специальная одаренность.

Темы для рефератов: «Роль наследственности и среды в проявлении специфических для человека фенотипических признаков – склонностей, способностей, талант».

5. Основы медицинской генетики (9ч)

Мутации, встречающиеся в клетках человека. Основные группы мутаногенов: физические, химические биологические. Принципы классификации мутации (по типу клеток, по степени влияния на генотип, по степени влияния на жизнеспособность организма и т.д.). Основные группы мутаций, встречающиеся в клетках человека: соматические и генеративные: летальные, полуметалетальные, нейтральные; генные или точковые, хромосомные и геномные.

Наследственные заболевания.

Моногенные заболевания, наследуемые как аутосомно-рецессивные (фенилкетонурия, галактоземия, мукависциноз и т.д.), аутосомно-доминантные (ахондроплазия, полидактилия, анемия Минковского-Шоффара и т.д.), сцепленные с X-хромосомой рецессивные (дальтонизм, гемофилия, миопатия Дюшенна), сцепленные с X-хромосомой доминантные (коричневая окраска эмали зубов, витамин D-резистентный рахит и т.д.), сцепленные с Y-хромосомой (ранее облысение, ихтиозис и т.д.).

Хромосомные и геномные наследственные заболевания, связанные с изменением числа целых аутосом и их фрагментов (трисомии – синдром Дауна, синдром Патау, синдром Эдвардса; делеции – синдром «кошачьего крика») и с изменением числа половых хромосом (синдром Шершевского-Тернера, Клайнфельтера, трисомии X и т.д.).

Врожденные заболевания. Критические периоды в ходе онтогенеза человека. Терратогенные факторы. Физические терратогены. Химические терратогены. Пагубное влияние на развитие плода лекарственных препаратов, алкоголя, никотина и других составляющих табака, а также продуктов его горения, наркотиков, принимаемых беременной женщиной. Биологические терратогены.

Болезни с наследственной предрасположенностью (мультифакторные): ревматизм, ишемические болезни сердца, сахарный диабет, псориаз, бронхиальная астма, шизофрения и т.д.), особенности их проявления и профилактики.

Профилактика наследственно обусловленных заболеваний. Медико-генетическое консультирование. Методы пренатальной диагностики. Достижения и перспективы развития медицинской генетики. Генная терапия.

Практическая работа Решение задач по теме «Генеалогические древа семей с распространенными наследственными заболеваниями».

Темы для рефератов: «Мутагены антропогенного происхождения»; «Достижения и перспективы развития медицинской генетики»; «Генная терапия».

6. Эволюционная генетика человека (4 ч)

Генетические основы антропогенеза. Биомолекулярные доказательства животного происхождения человека. Молекулярно-генетическое сходство человека и других приматов. Происхождение рас и расогенеза. Генетическое родство и генетические различия представителей разных рас. Роль географической и социальной изоляции в формировании генофонда человечества. Homo sapiens как единый полиморфический вид. Перспективы человека как биологического вида с точки зрения генетики. Евгеника. Клонирование человека: морально-этический и научный аспекты проблемы.

Темы для рефератов: «Происхождение рас и расогенез с точки зрения генетики»; «Евгеника»; «Клонирование человека: морально-этический и научный аспекты проблемы».

Основные требования к знаниям и умениям

В результате изучения курса «Основы генетики» учащиеся должны приобрести новые знания и умения.

Овладеть основными терминами и понятиями, используемыми в генетике, в том числе в генетике человека, в психогенетике, медицинской и эволюционной генетике, научиться их грамотно применять.

Приобрести знания:

Об особенностях человека как объект генетических исследований и об основных методах изучения генетики человека;

Об особенностях организации наследственного аппарата соматических и генеративных клеток человека;

О геноме человека;

О различных механизмах наследования признаков у человека;

О генетических основах онтогенеза человека;

О мутагенах, в том числе и антропогенного происхождения; о типах мутации, встречающихся в клетках человека;

Об основных видах наследственных и врожденных заболеваний и о заболеваниях с наследственной предрасположенностью;

Об особенностях генетической структуры популяций человека и о распространении в них некоторых признаков;

О модификационной изменчивости в популяциях человека;

О генетических основах антропогенеза и о перспективах эволюции человека как биологического вида с точки зрения генетики.

Приобрести и отработать умения:

Применять знание генетических закономерностей при рассмотрении вопросов происхождения и эволюционирования вида Homo sapiens;

Давать аргументированное объяснение распространению тех или иных признаков в популяциях человека;

Решать генетические задачи, связанные содержанием с генетикой человека

Составлять генеалогические (родословные) древа и анализировать по ним характер наследования того или иного признака в ряду поколений

Изготавливать микропрепараты и работать с микроскопом

Осуществляя реферативную работу, использовать ресурсы сети Интернет; работать с учебной и научно-популярной литературой, с периодическими изданиями

Работать над содержанием курса, составлять планы, схемы, конспекты

Изучение курса базируется на знаниях, полученных учащимися при изучении биологических дисциплин: основ анатомии и физиологии человека, цитологии, молекулярной биологии и биохимии, гистологии, эмбриологии, общей генетики и современной теории эволюции. Следует отметить, что ряд вопросов, изучаемых в данном курсе, носят интегративный характер. Большую роль в его усвоении играют знание, приобретенные учащимися при изучении других предметов естественного цикла (химии, физики, математики) и общественных дисциплин (географии, обществознания и права).

Таким образом, изучение курса «Основы генетик» не только обеспечивает приобретение учащимися знаний в одной из наиболее актуальных областей современной общебиологической науки, но и способствует формированию целостной картины мира и пониманию своего положения в нем, роли и предназначения современного человека.

Рекомендуемая литература

1. Примерная рабочая программа «Генетика». Институт стратегии развития образования Российской академии образования министерства просвещения Российской Федерации (Москва 2021г.).

2. Биология. Сборник задач по генетике. Базовый, повышенный, высокий уровни ЕГЭ: учебно-методическое пособие/ А.А.Кириленко .-Изд..4-е.- Ростов н/Д:Легион, 2012.-232,с..

3. Конюхов Б. В. Генетика развития позвоночных. М.: Наука, 1980

4. Ламберт Д. Доисторический человек: Кембриджский путеводитель. Л.: Недра, 1991

5. Орехова В. А. и др. Медицинская генетика. Минск: Вышэйшая школа, 1997

6. Проблемы эволюции человека и его рас: Сборник. М.: Наука, 1968

7. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. М.: Мир, 1998

8. Фоули Р. Еще один неповторимый вид: Экологические аспекты эволюции человека. М.: Мир, 1990

9. Фридрих В. Близнецы. М.: Прогресс, 1985

10. Шевченко В. А. Генетика человека: Учеб. Пособие для вузов. М.: ВЛАДОС, 2002